

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-210228

(43)Date of publication of application : 11.08.1995

(51)Int.Cl.

G05B 19/4097

B23Q 17/20

G01B 21/20

G05B 19/408

(21)Application number : 06-002121

(71)Applicant : JAPAN SMALL CORP

(22)Date of filing : 13.01.1994

(72)Inventor : UCHIUMI KEIZO

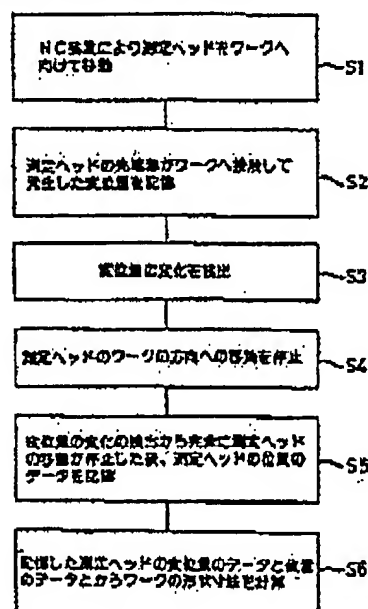
KURAHASHI YASUHIRO

(54) CONTROL METHOD FOR MEASURING SYSTEM USING NC MACHINE TOOL

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a control method which is applied to the measuring system using a machine tool and can measure the shape and the size of a work with high accuracy.

CONSTITUTION: A measuring head attached to the spindle of an NC machine tool is moved toward a work by an NC device after a measuring device is connected to the NC device (S1). A displaced variable produced by a contact between the feeler of the measuring head and the work, i.e., the displaced variable toward each of X, Y and Z axes of an orthogonal coordinates is received from the head and stored (S2). Then a fact that the displaced variable is equal to its target value is detected (S3). Then a skip signal is outputted to the NC device and the movement of the measuring head is stopped by the NC device toward the work (S4). When the movement of the measuring head is completely stopped after detection of the change of the displaced variable, the position data on the head is received from the scale provided on the NC device or an NC machine tool and then stored (S5). Thus the shape and the size of the work are calculated with high accuracy based on the stored data on the displaced variable and the position of the measuring head (S6).



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-210228

(43) 公開日 平成7年(1995)8月11日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 19/4097				
B 2 3 Q 17/20	A			
G 0 1 B 21/20	1 0 1 Z			
		7531-3H	G 0 5 B 19/ 403	C
		7531-3H	19/ 405	E

審査請求 有 請求項の数1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-2121

(22) 出願日 平成6年(1994)1月13日

(71) 出願人 591209763

中小企業事業団

東京都港区虎ノ門3丁目5番1号

(72) 発明者 内海 敬三

神奈川県愛甲郡愛川町三増359番地の3

株式会社牧野フライス製作所内

(72) 発明者 倉橋 康浩

神奈川県愛甲郡愛川町三増359番地の3

株式会社牧野フライス製作所内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外2名)

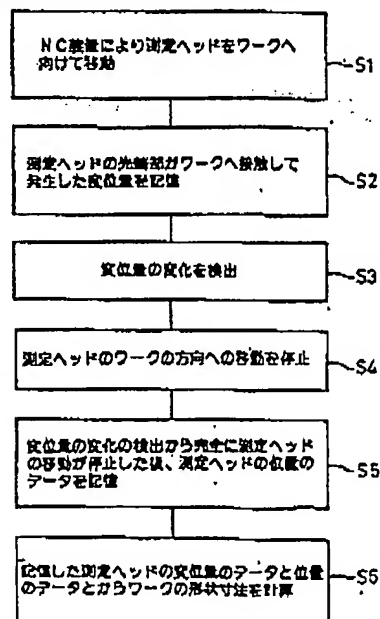
(54) 【発明の名称】 NC工作機械を用いた測定システムの制御方法

(57) 【要約】

【目的】 ワークの形状精度や寸法を正確かつ高精度に測定するNC工作機械を用いた測定システムの制御方法を提供する。

【構成】 NC装置に測定装置を接続した後、NC装置によりNC工作機械の主軸に装着された測定ヘッドをワークへ向けて移動させ(S1)、測定ヘッドのフィーラがワークへ接触して発生した変位置、すなわち直交座標の各X、Y、Z軸方向への変位置を測定ヘッドから受信して記憶し(S2)、変位置が目標値になったことを検出し(S3)、NC装置にスキップ信号を出力して、NC装置により測定ヘッドのワークの方向への移動を停止させ(S4)、変位置の変化の検出から完全に測定ヘッドの移動が停止した後、NC装置またはNC工作機械に装備されたスケールから測定ヘッドの位置のデータを受信して記憶し(S5)、記憶した測定ヘッドの変位置のデータと位置のデータとからワークの形状精度や寸法を計算して求める(S6)。

本発明の制御方法の基本処理を示すフローチャート



(2)

特開平 7-210228

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 NC 工作機械の主軸に変位検出可能な測定ヘッドを装着してワークの形状精度や寸法を測定する NC 工作機械を用いた測定システムの制御方法において、

前記 NC 工作機械を制御する NC 装置により前記主軸に装着された前記測定ヘッドを前記ワークへ向けて相対移動させ、

前記測定ヘッドの先端部が前記ワークへ接触して発生した変位量を前記測定ヘッドから受信して記憶し、

前記変位量の変化を検出し、

前記 NC 装置により前記測定ヘッドの前記ワークの方向への相対移動を停止させ、

前記変位量の変化の検出から完全に測定ヘッドの移動が停止した後、前記 NC 装置または前記 NC 工作機械に装備された位置読み取りスケールから前記測定ヘッドの位置のデータを受信して記憶し、

記憶した前記測定ヘッドの前記変位量のデータと、前記測定ヘッドの位置のデータとから前記ワークの形状精度や寸法を求めることを特徴とした NC 工作機械を用いた測定システムの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は NC 工作機械を用いた測定システムの制御方法に関し、特に NC 工作機械の主軸に装着した変位検出可能な測定ヘッドを NC 装置により相対移動させてワークに接触させて停止させ、停止後の変位検出可能な測定ヘッドの位置と変位検出可能な測定ヘッドの先端の変位量とから精度良くワークの形状精度や寸法を測定する NC 工作機械を用いた測定システムの制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、工作機械により加工されたワークの形状精度や寸法は、ノギス、マイクロメータ等の測定工具により測定されたり、三次元測定器に載せかえて、加工精度の検査が行われていた。これらの測定方法は長時間を要し、測定工具による測定方法では、測定精度も不十分であった。それゆえ近年、工作機械の主軸に測定ヘッドを装着し加工後のワークの形状精度や寸法を測定する測定システムが採用されるようになった。

【0003】 このような測定システムにおいて、測定ヘッドは通常接触式が使用される。接触式にはタッチセンサ形と変位検出形がある。タッチセンサ形測定ヘッドは測定ヘッドがワークに接触した瞬間を検出する。典型的なタッチセンサ形測定ヘッドは、測定ヘッドがワークに接触して押され、それにより所定の閉ループの電気回路が開き電流が流れなくなる瞬間を検出する。その瞬間に直交座標の各軸の位置のデータを記録することによりワークの形状寸法が測定できる。

【0004】 変位検出形の測定ヘッドは、通常差動変圧

器または光学式スケールを使用し三次元の変位検出を可能とする。測定ヘッドがワークに接触していないフリーのときは、測定ヘッドの変位量は零であり、ワークに接触すると測定ヘッドは直交座標の各軸に応じた変位量を出力する。その変位量とその出力時における直交座標の各軸に対応する測定ヘッドの位置のデータとワークに接触する測定ヘッドの最先端部の半径とからワークの形状精度や寸法が計算される。

【0005】

10 【発明が解決しようとする課題】 上述の測定システムにおいて、NC 装置または工作機械に装備されたスケールから測定ヘッドの位置のデータを受信する場合、測定ヘッドの変位量のデータと同時に受信する必要があるが、実際には測定ヘッドの位置のデータと測定ヘッドの変位量のデータとは同時に受信することができず、測定精度に誤差が生じる問題がある。

20 【0006】 また変位検出形の測定ヘッドは、測定ヘッドの先端部（以降フィーラと呼ぶ）がワークに接触した瞬間に測定ヘッドのフィーラの変位量のデータと測定ヘッドの位置のデータとを同時に測定しワークの形状精度や寸法を計算して求めるので、実際の測定ヘッドの位置は測定ヘッドがワークに接触したことが検出されて NC 装置が測定ヘッドを停止するまでに測定ヘッドを多少移動し、その結果ワークの形状精度や寸法の測定精度に誤差が生じるという問題がある。さらに、上述の測定システムは、工作機械の NC 装置との間に制御タイミングの同期をとらねば精度よく測定できず、新しく製造された工作機械はもちろん既設の工作機械に対しても取り付けが困難であり、かつ高価な測定システムになるという問題がある。

30 【0007】 以上のことより本発明は、測定ヘッドをワークに向けて移動させ、測定ヘッドのフィーラがワークに接触したことを検出し、NC 装置にスキップ信号を出力し、測定ヘッドの移動を終了させ、フィーラの変位量のデータと測定ヘッドの位置のデータとを測定することにより、前記問題がなく正確かつ高精度にワークの形状精度や寸法を計算して求める NC 工作機械を用いた測定システムの制御方法を提供することを目的とする。ここでスキップ機能とは、NC プログラムの軸移動指令にて軸移動中に外部からの信号（スキップ）信号が入力されると、この軸移動指令の実行を中止し、NC プログラムの次に記述されたブロックの指令を実行する機能をいう。

【0008】

40 【課題を解決するための手段】 図 1 は本発明の制御方法の基本処理を示すフローチャートである。前記課題を解決するため、本発明による NC 工作機械を用いた測定システムの制御方法は、NC 工作機械の主軸に変位検出可能な測定ヘッドを装着してワークの形状精度や寸法を測定する NC 工作機械を用いた測定システムの制御方法に

(3)

特開平 7-210228

3

において、NC装置に接続される測定装置により下記の処理(ステップS1からステップS6)を実行することを特徴とする。

(S1) NC工作機械を制御するNC装置により主軸に装着された測定ヘッドをワークへ向けて移動させる。

(S2) 測定ヘッドの先端部(フィーラ)がワークへ接触して発生した変位置、すなわち直交座標の各軸X、Y、Z方向への変位置を測定ヘッドから受信して記憶する。

(S3) 変位置が目標値となったことを検出する。

(S4) NC装置にスキップ信号を出力して、NC装置により測定ヘッドのワークの方向への移動を停止させる。

(S5) 変位置の検出から完全に測定ヘッドの移動が停止した後、NC装置またはNC工作機械に装備された位置読み取りスケールから測定ヘッドの位置のデータを受信して記憶する。

(S6) 記憶した測定ヘッドの変位置のデータと、測定ヘッドの位置のデータとからワークの形状精度や寸法を求める。

【0009】

【作用】本発明のNC工作機械を用いた測定システムの制御方法は、ワークに向けて移動させた測定ヘッドのフィーラがワークに接触し目標変位置が発生したことを検出し、NC装置にスキップ信号を出力し、測定ヘッドの移動を終了させ、完全に測定ヘッドが停止した後に、フィーラの変位置のデータと測定ヘッドの位置のデータとを測定するので、測定誤差を発生させずに正確かつ高精度にワークの形状精度や寸法を計算して求める。

【0010】

【実施例】図2は実施例による測定システムの概略構成図である。本図は、工作機械を参照番号1により全体的に矢で示す。以下に工作機械1による加工後のワーク4の形状精度や寸法を測定する動作について簡単に説明する。工作機械1は、NC装置2により数値制御され、ワーク4を加工し、ワーク4を加工後、測定ヘッド5をワーク4に接近させ、ワーク4の形状精度や寸法の測定を開始する。このような工作機械の動作はNC装置にロードされたNCプログラムにより実行される。測定ヘッド5の先端にはフィーラ6が取り付けられ、そのフィーラ6がワーク4に接触し押されると、測定ヘッド5に内蔵された変位検出回路によりそのフィーラ6の変位置は測定装置3へ送信される。また、工作機械1に配備されたスケール7は、NC装置2を介して間接に、または直接に、測定装置3へ測定ヘッド5の移動による位置のデータを出力する。NC装置2は測定ヘッド5の位置のデータを工作機械1に取り付けられたサーボモータのエンコーダ(図示せず)から取り込み、測定装置3へその位置のデータ送信する。測定装置2は、図3で示すフローチャートに基づきワーク4の形状精度や寸法を測定する。

4

その動作について以下に詳細に説明する。

【0011】図3は実施例による測定システムの処理を示すフローチャートである。本図中Sに続く数字はステップ番号を示す。

(S1): NC装置にロードする所望のワークの形状精度や寸法を測定する測定プログラムの最初の部分にスキップ有効フラグを立てるよう記述する。

(S2): 工作機械の主軸に測定ヘッドを装着し、NC装置に予めロードした測定プログラムの実行を開始し、ワークの形状精度や寸法の測定を開始する。すなわち、NC装置はまず測定ヘッドをワークに近づける移動指令を出力する。

(S3): 測定装置は、測定ヘッドから出力される測定ヘッドの先端部(フィーラ)の変位置に相当する電気信号を受信し、その変位置が目標値になっているかを判別し、その判別結果がYESのときはステップS4へ進み、NOのときはステップS3を一定周期で繰り返し実行する。

20 【0012】(S4): 測定装置からNC装置へスキップ信号を出力し、NC装置により測定ヘッドをワークに近づける移動指令を停止させる。

(S5): NC装置は、そのスキップ信号を受信し、外部出力指令により測定装置へダミーデータを送信する。

(S6): 測定装置は、そのダミーデータを受信すると、即座にNC装置へDC3指令を送信する。

(S7): NC装置は、DC3を受信すると、ダミーデータの送信を一時中断し、次ブロックに移ることを一時停止する。

30 (S8): 測定装置は、測定ヘッドから受信するフィーラの変位置が目標値になっているかを判別し、その判別結果がYESのときステップS9へ進み、NOのときステップS8を一定周期で繰り返し実行する。

40 【0013】(S9): 測定装置は、フィーラの変位置の変化が無くなったことを検出した後、工作機械の動作が停止している間に、測定ヘッドの変位置のデータと位置のデータを読み取る。この測定ヘッドの位置のデータは工作機械に装備されたスケールから直接読み取るか、または工作機械に取り付けられたサーボモータの出力軸に結合したエンコーダの出力パルスをNC装置が読み取った測定ヘッドの三軸直交座標XYZの位置のデータをNC装置から受信して読み取る。

(S10): 測定装置は、測定ヘッドの変位置のデータと位置のデータを読み取った後、NC装置へDC1を送信する。

(S11): NC装置は、NC装置のマクロプログラムの実行により、測定装置へステップS7で送出を中断した残りの所定データを送信する。この所定データには、例えばNC装置の直交座標XYZの座標値のデータがある。

50 (S12): 測定装置は、NC装置から測定装置への前

(4)

特開平 7-210228

5

記所定データの送信の終了をPCLOSの信号を受信することにより認識する。

(S13) : NC装置は中断していた動作を続行する。すなわち測定ヘッドをワークから離す移動指令を出力し、測定ヘッドをワークの次の測定箇所へ向ける移動指令を出力する。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のNC工作機械を用いた測定システムの制御方法によれば、ワークに向けて移動させた測定ヘッドのフィーラがワークに接触したことを検出し、NC装置にスキップ信号を出力し、測定ヘッドの移動を終了させ、完全に測定ヘッドの移動が停止した後に、フィーラの変位置のデータと測定ヘッドの位置のデータとを測定するので、測定誤差を発生させずに正確かつ高精度にワークの形状精度や寸法を計算して求めることができる。本発明によれば、工作機械のNC装置の制御タイミングと同期をとらないでも測定できるので、新しく製造された工作機械はもちろん既

6

設の工作機械にも取り付けが容易にでき、かつ安価な測定システムが提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の制御方法の基本処理を示すフローチャートである。

【図2】実施例による測定システムの概略構成図である。

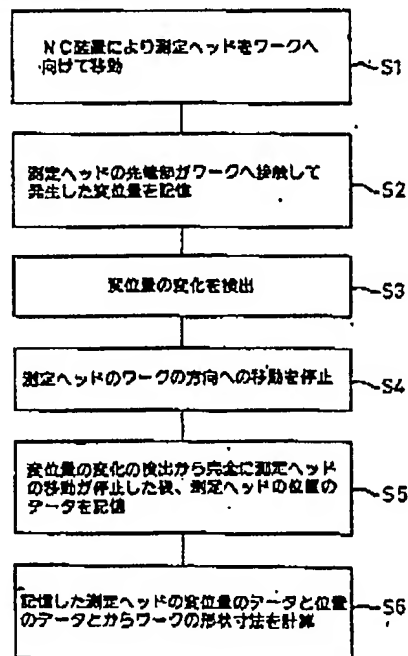
【図3】実施例による測定システムの処理を示すフローチャートである。

10 【符号の説明】

- 1…工作機械
- 2…NC装置
- 3…測定装置
- 4…ワーク
- 5…測定ヘッド
- 6…フィーラ
- 7…スケール

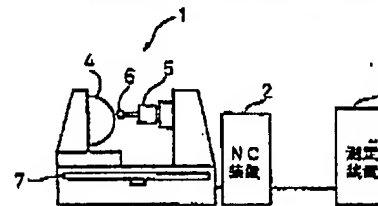
【図1】

本発明の制御方法の基本処理を示すフローチャート



【図2】

実施例による測定システムの概略構成図

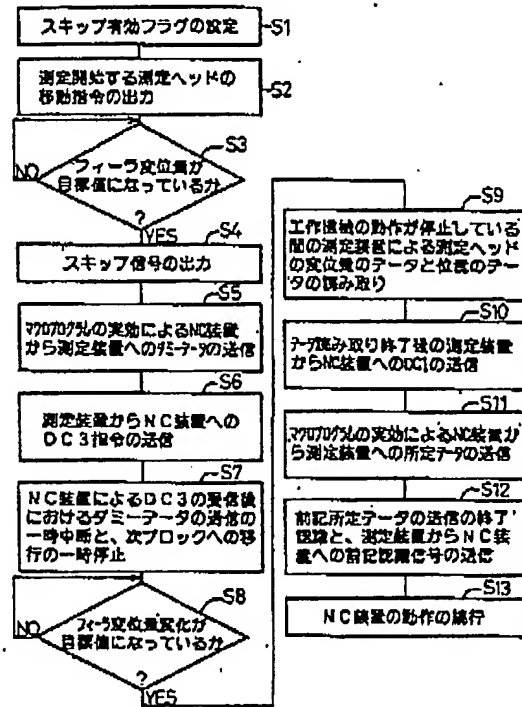


(5)

特開平7-210228

【図3】

実施例による測定システムの処理を示すフローチャート



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 5 B 19/408

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In a control method of a measurement system using an NC machine tool which equips a principal axis of an NC machine tool with a measuring head in which displacement detection is possible, and measures accuracy of form and a size of a work, Turn to said work said measuring head with which said principal axis was equipped by an NC unit which controls said NC machine tool, and relative displacement is carried out, The amount of displacement which a point of said measuring head contacted and generated to said work is received and memorized from said measuring head, Detect change of said amount of displacement and relative displacement to the direction of said work of said measuring head is stopped with said NC unit, After movement of a measuring head stops thoroughly from detection of change of said amount of displacement, Data of said amount of displacement of said measuring head which received data of a position of said measuring head from a position reading scale with which said NC unit or said NC machine tool was equipped, was memorized, and was memorized, A control method of a measurement system using an NC machine tool asking for accuracy of form and a size of said work from data of a position of said measuring head.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention carries out relative displacement of the measuring head with which especially the principal axis of the NC machine tool was equipped and in which displacement detection is possible with an NC unit about the control method of a measurement system of having used the NC machine tool, contact it to a work, and it is stopped, It is related with the control method of the measurement system using the NC machine tool which measures the accuracy of form and the size of a work with sufficient accuracy from the position of the measuring head in which the displacement detection after a stop is possible, and the amount of displacement at the tip of the measuring head in which displacement detection is possible.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, the accuracy of form and the size of the work processed with the machine tool were measured by instruments, such as slide calipers and a micrometer, or were reput on the three-dimensional measuring instrument, and the inspection of process tolerance was conducted. These measuring methods required the long time and the accuracy of measurement's were insufficient. [of the measuring method by an instrument] So, the measurement system which equips the principal axis of a machine tool with a measuring head, and measures the accuracy of form and the size of a work after processing came to be adopted in recent years.

[0003]As for a measuring head, in such a measurement system, a contact process is usually used. There are a touch sensor form and a displacement detection form in a contact process. A touch sensor form measuring head detects the moment the measuring head contacted the work. The moment a measuring head will be contacted and pushed on a work, the electric circuit of a predetermined closed loop will open a typical touch sensor form measuring head by that cause, and current will not flow is detected. The shape dimension of a work can be measured by recording the data of the position of each axis of rectangular coordinates on the moment.

[0004]The measuring head of a displacement detection form usually makes three-dimensional displacement detection possible using a differential transformer or an optical scale. When [free] the measuring head does not touch a work, the amount of displacement of a measuring head is zero. If a work is contacted, a measuring head will output the amount of displacement according to each axis of rectangular coordinates.

The accuracy of form and the size of a work are calculated from the radius of the uppermost tip part of the measuring head in contact with the data and the work of a position of a measuring head corresponding to each axis of rectangular coordinates. [at the time of the amount of displacement and its output]

[0005]

[Problem to be solved by the invention]When receiving the data of the position of a measuring head

in an above-mentioned measurement system from the scale with which the NC unit or the machine tool was equipped, it is necessary to receive simultaneously with the data of the amount of displacement of a measuring head but, and. Actually, it cannot receive simultaneously but the data of the position of a measuring head and the data of the amount of displacement of a measuring head have a problem which an error produces in the accuracy of measurement.

[0006] Since the point (it is henceforth called a feeler) of a measuring head measures simultaneously the data of the amount of displacement of the feeler of a measuring head, and the data of the position of a measuring head at the moment of contacting a work and the measuring head of a displacement detection form calculates and asks for the accuracy of form and the size of a work, The position of a actual measuring head will move some measuring heads, by the time it is detected that the measuring head contacted the work and an NC unit stops a measuring head, and there is a problem that an error arises in the accuracy of form of a work or the accuracy of measurement of a size as a result. An above-mentioned measurement system cannot be measured with sufficient accuracy, if the synchronization of control timing is not taken between the NC units of a machine tool, but there is a problem that attachment becomes an expensive measurement system difficult also to an established machine tool with a natural machine tool manufactured newly.

[0007] From the above thing, this invention turns a measuring head to a work, move it, and it detects that the feeler of the measuring head contacted the work, By outputting a skip signal to an NC unit, terminating movement of a measuring head, and measuring the data of the amount of displacement of a feeler, and the data of the position of a measuring head, Said problem cannot be found and it aims at providing the control method of the measurement system using the NC machine tool which calculates and asks for the accuracy of form and the size of a work correctly and with high precision. If the signal (skip) signal from the outside is inputted during shaft movement by shaft movement instructions of NC program, a skip function will stop execution of these shaft movement instructions, and will mean here the function to perform instructions of the block described by the next of NC program.

[0008]

[Means for solving problem] Drawing 1 is a flow chart which shows the primitive operation of the control method of this invention. In order to solve said SUBJECT, the control method of the measurement system using the NC machine tool by this invention, In the control method of the measurement system using the NC machine tool which equips the principal axis of an NC machine tool with the measuring head in which displacement detection is possible, and measures the accuracy of form and the size of a work, the following processing (from Step S1 to Step S6) is performed with the measuring device connected to an NC unit.

(S1) The measuring head with which the principal axis was equipped by the NC unit which controls an NC machine tool is turned and moved to a work.

(S2) The point (feeler) of a measuring head receives and memorizes each axes X and Y of the amount of displacement contacted and generated to the work, i.e., rectangular coordinates, and the amount of displacement to a Z direction from a measuring head.

(S3) It detects that the amount of displacement became a desired value.

(S4) A skip signal is outputted to an NC unit and movement in the direction of the work of a measuring head is stopped with an NC unit.

(S5) After movement of a measuring head stops thoroughly from detection of the amount of displacement, the data of the position of a measuring head is received and memorized from the position reading scale with which the NC unit or the NC machine tool was equipped.

(S6) It asks for the accuracy of form and the size of a work from the data of the amount of displacement of the memorized measuring head, and the data of the position of a measuring head.

[0009]

[Function] The control method of the measurement system using the NC machine tool of this invention, It detects that the feeler of the measuring head to which it was made to move towards a

work contacted the work, and the target displacement amount occurred, Since the data of the amount of displacement of a feeler and the data of the position of a measuring head are measured after outputting a skip signal to an NC unit, terminating movement of a measuring head and a measuring head's stopping thoroughly, it calculates and asks for the accuracy of form and the size of a work correctly and with high precision, without generating an error of measurement.

[0010]

[Working example]Drawing 2 is an outline block diagram of the measurement system by an embodiment. On the whole, this figure shows a machine tool with an arrow with the reference number 1. The operation which measures the accuracy of form and the size of the work 4 after processing by the machine tool 1 is explained briefly below. The numerical control of the machine tool 1 is carried out by NC unit 2, it processes the work 4, makes the measuring head 5 approach the work 4 after processing the work 4, and starts measurement of the accuracy of form of the work 4, or a size. Operation of such a machine tool is performed by NC program loaded to the NC unit. The feeler 6 is attached at the tip of the measuring head 5, and if the feeler 6 is contacted and pushed on the work 4, the amount of displacement of the feeler 6 will be transmitted to the measuring device 3 by the displacement detection circuit built in the measuring head 5. The scale 7 arranged by the machine tool 1 outputs the data of the position by movement of the measuring head 5 to the measuring device 3 indirectly or directly via NC unit 2. incorporating NC unit 2 from the encoder (not shown) of the servo motor to which the data of the position of the measuring head 5 was attached by the machine tool 1 -- the measuring device 3 -- the data transmission of the position -- it carries out. The measuring device 2 measures the accuracy of form and the size of the work 4 based on the flow chart shown by drawing 3. The operation is explained in detail below.

[0011]Drawing 3 is a flow chart which shows processing of a measurement system by an embodiment. A number which continues all over [S] this figure shows a step number.

(S1) It is described that a skip valid flag is set into a portion of the beginning of a measurement program which measures accuracy of form and a size of a work of a request loaded to :NC unit.

(S2) : a principal axis of a machine tool is equipped with a measuring head, execution of a measurement program beforehand loaded to an NC unit is started, and measurement of accuracy of form of a work or a size is started. That is, an NC unit outputs a movement command which brings a measuring head close to a work first.

(S3) : A measuring device receives an electrical signal equivalent to the amount of displacement of a point (feeler) of a measuring head outputted from a measuring head, It distinguishes whether the amount of displacement is a desired value, when the discriminated result is YES, it progresses to step S4, and repeat execution of Step S3 is carried out with a constant period at the time of NO.

[0012](S4): Output a skip signal to an NC unit from a measuring device, and stop a movement command which brings a measuring head close to a work with an NC unit.

(S5) : an NC unit receives the skip signal and transmits dummy data to a measuring device by external output instructions.

(S6) : a measuring device will transmit DC3 instructions to an NC unit immediately, if the dummy data is received.

(S7) : if DC3 is received, an NC unit will interrupt transmission of dummy data temporarily, and will suspend moving to a following block.

(S8) : a measuring device distinguishes whether the amount of displacement of the feeler received from a measuring head is a desired value, when the discriminated result is YES, it progresses to step S9, and it carries out repeat execution of Step S8 with a constant period at the time of NO.

[0013](S9): After detecting that the change of the amount of displacement of a feeler of a measuring device was lost, while operation of a machine tool has stopped, read the data of the amount of displacement of a measuring head, and the data of a position. . [whether the data of the position of this measuring head is read directly in the scale with which the machine tool was equipped, and] Or the data of the position of the triaxial rectangular coordinates XYZ of a

measuring head in which the NC unit read the output pulse of the encoder combined with the output shaft of the servo motor attached to the machine tool is received and read in an NC unit.

(S10) : a measuring device transmits DC1 to an NC unit, after reading the data of the amount of displacement of a measuring head, and the data of a position.

(S11) : an NC unit transmits the remaining prescribed data that interrupted sending out for Step S7 to a measuring device by execution of the macro program of an NC unit. There is data of the coordinate value of the rectangular coordinates XYZ of an NC unit in this prescribed data, for example.

(S12) : a measuring device recognizes the end of transmission of said prescribed data from an NC unit to a measuring device by receiving the signal of PCLOS.

(S13) : an NC unit continues interrupted operation. That is, the movement command which separates a measuring head from a work is outputted, and the movement command which turns a measuring head to the next measurement point of a work is outputted.

[0014]

[Effect of the Invention]As explained above, according to the control method of the measurement system using the NC machine tool of this invention. It detects that the feeler of the measuring head to which it was made to move towards a work contacted the work, Since the data of the amount of displacement of a feeler and the data of the position of a measuring head are measured after outputting a skip signal to an NC unit, terminating movement of a measuring head and movement of a measuring head stopping thoroughly, It can calculate and ask for the accuracy of form and the size of a work correctly and with high precision, without generating an error of measurement. In this invention, it can also measure not taking the control timing of the NC unit of a machine tool, and a synchronization.

Therefore, attachment can be done easily also at an established machine tool with a natural machine tool manufactured newly, and an inexpensive measurement system can be provided.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a flow chart which shows the primitive operation of the control method of this invention.

[Drawing 2]It is an outline block diagram of the measurement system by an embodiment.

[Drawing 3]It is a flow chart which shows processing of the measurement system by an embodiment.

[Explanations of letters or numerals]

- 1 -- Machine tool
- 2 -- NC unit
- 3 -- Measuring device
- 4 -- Work
- 5 -- Measuring head
- 6 -- Feeler
- 7 -- Scale

[Translation done.]

* NOTICES *

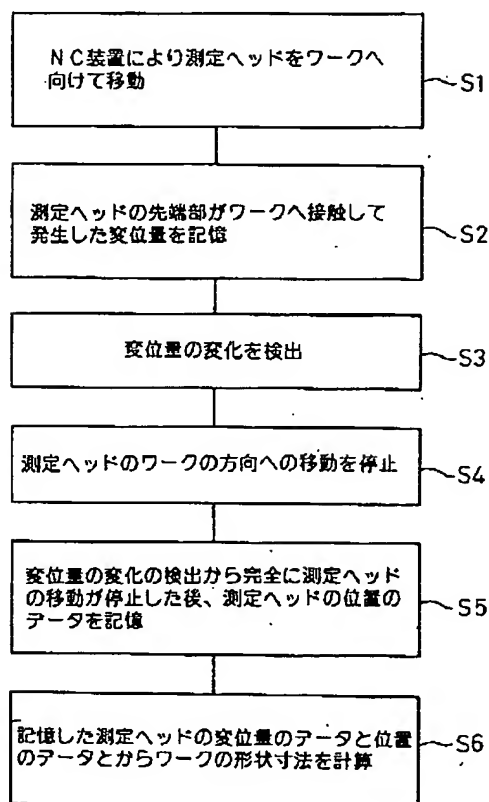
JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

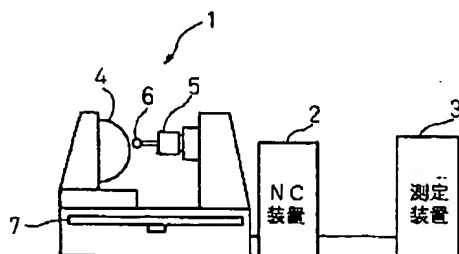
DRAWINGS

[Drawing 1]

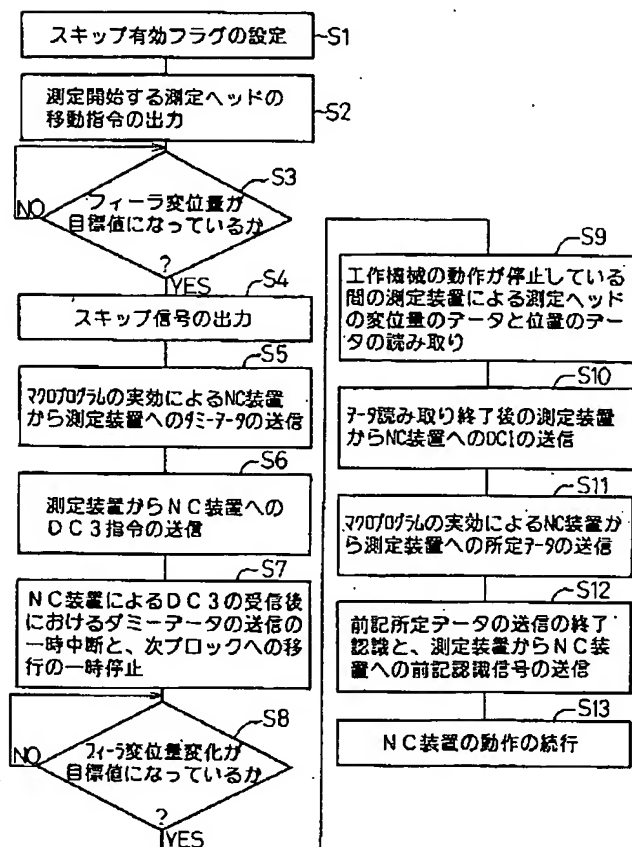
本発明の制御方法の基本処理を示すフローチャート

[Drawing 2]

実施例による測定システムの概略構成図

[Drawing 3]

実施例による測定システムの処理を示すフローチャート



[Translation done.]